

18.11.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年 1 0 月 1 7 日  
Date of Application:

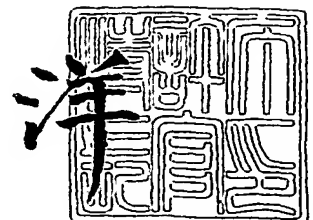
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 5 7 2 1 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 3 5 7 2 1 8 ]

出 願 人                      光 洋 精 工 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 5 年    1 月    6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 106594  
【提出日】 平成15年10月17日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F16G 5/18  
F16G 13/06  
F16H 7/06  
F16H 9/24

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内  
【氏名】 鎌本 繁夫

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内  
【氏名】 福井 伸樹

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内  
【氏名】 安原 伸二

【特許出願人】  
【識別番号】 000001247  
【氏名又は名称】 光洋精工株式会社  
【代表者】 ▲吉▼田 紘司

【代理人】  
【識別番号】 100092705  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 渡邊 隆文  
【電話番号】 078-272-2241

【選任した代理人】  
【識別番号】 100104455  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 喜多 秀樹  
【電話番号】 078-272-2241

【選任した代理人】  
【識別番号】 100111567  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 坂本 寛  
【電話番号】 078-272-2241

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 011110  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0209011

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

貫通孔を有する複数のリンクと、前記貫通孔に挿通され前記複数のリンクを相互に連結する複数のピンと、を備え、円錐面状のシープ面を有する第 1 のプーリと、円錐面状のシープ面を有する第 2 のプーリとの間に架け渡されて用いられ、前記ピンの両端面と前記第 1 及び第 2 のプーリのシープ面とが接触して動力を伝達する動力伝達チェーンであって、

前記複数のピンは、そのピン長手方向長さが実質的に全て同一であり、且つ、ピン長手方向に作用する力に対する剛性が相違する複数種のピンを含むことを特徴とする動力伝達チェーン。

**【請求項 2】**

複数のリンクと、これらを相互に連結する複数のピンと、を備え、円錐面状のシープ面を有する第 1 のプーリと、円錐面状のシープ面を有する第 2 のプーリとの間に架け渡されて用いられ、前記ピンの両端面と前記第 1 及び第 2 のプーリのシープ面とが接触して動力を伝達する動力伝達チェーンであって、

前記複数のピンは、そのピン長手方向長さが実質的に同一であり、且つ、ピン長手方向に垂直な断面における断面形状または断面積が相違する複数種のピンを含むことを特徴とする動力伝達チェーン。

**【請求項 3】**

前記複数のピンのそれぞれは、単一のピン内におけるピン長手方向各位置での前記断面形状及び前記断面積が当該ピンの全長に亘って略同一とされているとともに、前記複数のピン相互間において前記断面積が相違する複数種のピンを含むことを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の動力伝達チェーン。

**【請求項 4】**

前記複数のピンは前記断面においてチェーン帯長手方向幅が相違する複数種のピンを含み、且つ、前記複数のリンクは、そのピッチが相違する複数種のリンクを含むとともに、

前記ピッチが長いリンクほど前記チェーン帯長手方向に幅広のピンが挿通されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の動力伝達チェーン。

**【請求項 5】**

前記断面積が相違する前記複数種のピンにおいて、前記断面積が最大のピンの当該断面積は、前記断面積が最小のピンの当該断面積の 1.1 倍以上 2 倍以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の動力伝達チェーン。

**【請求項 6】**

円錐面状のシープ面を有する第 1 のプーリと、  
円錐面状のシープ面を有する第 2 のプーリと、  
これら第 1 及び第 2 のプーリの間に架け渡される動力伝達チェーンと、  
を備えた動力伝達装置であって、  
前記動力伝達チェーンが、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のものであることを特徴とする動力伝達装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】動力伝達チェーン及びそれを用いた動力伝達装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両のチェーン式無段変速機などに用いられる動力伝達チェーン及びそれを用いた動力伝達装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車の無段変速機（CVT：Continuously Variable Transmission）としては、例えば、エンジン側に設けられたドライブプーリと、駆動輪側に設けられたドリブンプーリと、これら両プーリ間に架け渡された無端帯状のチェーンとを備えたものがある。このチェーンとしては、複数のリンクと、これらを相互に連結する複数のピンとを備えたものがある。このようないわゆるチェーン式無段変速機では、各プーリの内側に略対向して設けられた2つの円錐面からなるシープ面とチェーンのピン端面との間に作用する接触摩擦力によりトラクションを発生させて動力を伝達する。そして、ドライブプーリ及びドリブンプーリのそれぞれにおいて略対向する円錐面のシープ面間距離（溝幅）を連続的に変化させて、各プーリの有効径を連続的に変化させる。その結果、変速比が連続的に（無段階に）変化し、従来のギア式とは異なるスムーズな動きで無段変速を行うことができる。

【0003】

このようなチェーン式無段変速機では、架け渡されたチェーンのピンが各プーリのシープ面に進入する際やシープ面を離脱する際に、不快な音が発生する。特に、ピンがシープ面に進入する際、ピンがシープ面に衝突して音が発生する。ピンはチェーンの帯長手方向に所定のピッチで複数設けられているから、これら複数のピンが順次連続してシープ面に衝突して音を発生させる。

通常のチェーンでは、複数のピンの長さは互いに同一であるので、全てのピンが同じようにシープ面に衝突することになる。そうすると、各ピンの衝突により発生する音の周波数が略等しくなるので、当該周波数で発生音が大きくなり、音圧レベルが高くなってしまふ。そこで、長さの相違する複数のピンを用いることにより、発生する音の周波数を分散させて、あるいは共鳴を抑制することにより、音圧レベルを下げる発明が提案されている（特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開昭63-53337号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記発明では、短いピンと比較して長いピンが集中的に摩耗してしまうという欠点がある。この場合、長いピンが集中的に摩耗して短くなることにより長短差が無くなっていくので、使用とともに発生音低減効果が減少していくことになり、十分な効果が得られない。また、長いピンには短いピンよりも大きな力が作用することになるので、長いピンに負担が集中してチェーンの耐久性が悪化する。さらに、チェーンの組立工程において、長さの異なるピンを管理したり、これらを区別して組み立てたりしなければならず、組立の手間が増加して高コストとなる。

【0005】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、ピンの長さを実質的に同一としたまま、発生音を効果的に低減する動力伝達チェーンを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

かかる目的を達成するため、本発明の動力伝達チェーンは、貫通孔を有する複数のリンクと、前記貫通孔に挿通され前記複数のリンクを相互に連結する複数のピンと、を備え、円錐面状のシープ面を有する第1のプーリと、円錐面状のシープ面を有する第2のプーリとの間に架け渡されて用いられ、前記ピンの両端面と前記第1及び第2のプーリのシープ

面とが接触して動力を伝達する動力伝達チェーンであって、前記複数のピンは、そのピン長手方向長さが実質的に同一であり、且つ、ピン長手方向に作用する力に対する剛性が相違する複数種のピンを含むことを特徴とする動力伝達チェーンとしている。このようにすると、剛性が異なる複数のピンにより、ピンの長さを実質的に同一としたまま発生音の音圧レベルが小さくなるが、その原理については後述する。

なお、ピン長手方向長さが実質的に同一、とは、複数のピンの長手方向長さが、通常の方法で同一長さに作製しようとしたときに生じる誤差の範囲内にあることを意味する。

#### 【0007】

また、別の発明に係る動力伝達チェーンでは、複数のリンクと、これらを相互に連結する複数のピンと、を備え、円錐面状のシーブ面を有する第1のプーリと、円錐面状のシーブ面を有する第2のプーリとの間に架け渡されて用いられ、前記ピンの両端面と前記第1及び第2のプーリのシーブ面とが接触して動力を伝達する動力伝達チェーンであって、前記複数のピンは、そのピン長手方向長さが実質的に全て同一であり、且つ、ピン長手方向に垂直な断面における断面形状または断面積が相違する複数種のピンを含むことを特徴とする動力伝達チェーンとしている。このようにすると、上述の発明と同様、剛性が異なる複数のピンにより、ピンの長さを実質的に同一としたまま発生音の音圧が小さくなるが、その原理については後述する。

なお、ここでの「断面形状または断面積が相違する」の意味であるが、対比するピン相互間において、ピン長手方向位置が同一な各断面のそれぞれにおいて両ピンの断面形状または断面積を比較し、そのうちたとえ一の断面でも断面形状または断面積が相違すれば、「断面形状または断面積が相違する」に該当するものとする。

#### 【0008】

上述の発明において、前記複数のピンのそれぞれは、単一のピン内におけるピン長手方向各位置での前記断面形状及び前記断面積が当該ピンの全長に亘って略同一とされているとともに、複数のピン相互間において前記断面積が相違する複数種のピンを含む構成としてもよい。この場合、断面形状や断面積をピン長手方向各位置で相違させる場合と比較してピン形状が単純であり、ピンの作製が容易である。

#### 【0009】

さらに、ピンの断面積が相違する上述の発明において、前記複数のピンは前記断面においてチェーン帯長手方向幅が相違する複数種のピンを含み、且つ、前記複数のリンクはそのピッチが相違する複数種のリンクを含むとともに、前記ピッチが長いリンクほど前記チェーン帯長手方向が幅広のピンが挿通されている構成としてもよい。このようにすると、ピンのチェーン帯長手方向幅に対応した長さのリンクとすることができ、複数種のピンを有しピッチが相違するチェーンの設計が容易となる。

ここでピッチとは、単一のリンク内に挿通されるピン相互間のチェーン帯長手方向における間隔をいう。なお、このピッチは、ピンとストリップとの接点におけるピン相互間の間隔であり、かかるピッチは、チェーンを屈曲していない状態（真っ直ぐな状態）として測定する。

#### 【0010】

上述の発明で、前記断面積が相違する前記複数種のピンにおいて、前記断面積が最大のピンの当該断面積は、前記断面積が最小のピンの当該断面積の1.1倍以上2倍以下であるのが好ましい。1.1倍以下では、断面積に差を設けた効果が十分に奏されない傾向となり、2倍以上では、ピンとピンの間のチェーン帯長手方向の間隔（ピッチ）が大きくなって発生音が大きくなる傾向となるが、本形態ではそのようなことがない。

#### 【0011】

また、本発明の動力伝達装置は、円錐面状のシーブ面を有する第1のプーリと、円錐面状のシーブ面を有する第2のプーリと、これら第1及び第2のプーリの間に架け渡される動力伝達チェーンと、を備えた動力伝達装置であって、前記動力伝達チェーンが、前述した各発明のいずれかのものであることを特徴とする。

このようにすると、上述した各動力伝達チェーンを用いたので、動作時における発生音

が小さいなど、上記各チェーンの作用効果を備えた動力伝達装置とすることができる。

【発明の効果】

【0012】

以上に記載したように、本発明に係る動力伝達チェーンは、ピンの剛性や断面積などを相違させることにより、ピンの長さを実質的に同一としたまま発生音を効果的に低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下に、本発明の実施形態を図面を参照しつつ説明する。図1は本発明の一実施形態に係るチェーン式無段変速機用のチェーン（以下単に「チェーン」ともいう）の要部構成を模式的に示す斜視図である。本形態に係るチェーン1は、全体として無端帯状をなし、複数の金属製リンク2と、これらリンク2を相互に連結するための複数の金属製ピン3と、これらピン3よりもピン長手方向長さが若干短い複数のストリップ5とから構成されている。リンク2及びピン3は、例えば軸受鋼等の金属からなる。なお、図1では、チェーン1の幅方向略中央付近のリンクの記載を一部省略している。

【0014】

図1に示すように、個々のリンク2は、略長方形の板状部材の角を丸めたような外形をなしており、且つそのリンク長手方向（チェーン帯長手方向と一致）に並列して2つの貫通孔4を有している。そして、一つの貫通孔4に、ストリップ5とピン3とがそれぞれ一本ずつ挿通されている。リンク2は、チェーン幅方向に複数枚重複して配置されるとともに、チェーン帯長手方向位置を順次ずらしながら配置されている。そして、チェーン帯長手方向の位置を相違させつつチェーン幅方向に重複配置されたリンク2の貫通孔4に一本のピン3を貫通させることにより、複数のリンク2を相互に連結して、無端帯状のチェーン1とされている。

ピン3の端面3aは、ストリップ5の端面よりもチェーン幅方向外側に位置している。この突出したピン3が、プーリのシープ面と接触することになる。

【0015】

図3は、このチェーン1を備えた、本発明の動力伝達装置の一実施形態としてのチェーン式無段変速機50の概略構成を示す斜視図である。このチェーン式無段変速機50は、例えば自動車用の変速機として用いることができるものであり、第1のプーリとしての金属製ドライブプーリ10と、第2のプーリとしての金属製ドリブンプーリ20と、それらプーリ10、20の間に架け渡された無端帯状のチェーン1とを備えている。プーリ10、20は、例えば軸受鋼等の金属からなる。なお、図3中において、理解を容易とするためチェーン1の断面を一部明示している。

【0016】

図1に示すように、ピン3及びストリップ5は、断面略長方形の棒状部材であるが、それらの断面形状、及び貫通孔4の形状は、チェーン1が円形のプーリに巻き付くことができるような屈曲（以下、周方向屈曲などという）が確保されるように工夫されている。ピン3の一側面とこれに隣接するストリップ5の一側面とは、その一部において接触しており、その接触状態は、チェーン1の周方向屈曲状態により変化する。かかる接触の態様は、転がり摺動接触、即ち、転がり接触若しくは滑り接触又はこれら両接触が複合した接触である。これらの接触態様のなかでも、特に転がり接触とするのが好ましい。この場合、チェーン1動作時の振動や騒音を効果的に抑制できる。また、ピン3の一側面とこれに隣接するストリップ5の一側面のうちの一方にチェーン幅方向のクラウニング（凸曲面）を設け、他方はチェーン幅方向のクラウニングを設けずチェーン幅方向において平坦とするのが好ましい。

このようにピン3とストリップ5とが接触しているので、ピン3がプーリのシープ面にクランプされる際、ピン3がピン軸中心に回転することが殆ど無くなる。このため、摩擦損失が低減し、高い動力伝達効率を確保することができる。

【0017】

図4は、無段変速機50の、プーリ10又は20における断面図（プーリ10、20の径方向に沿った断面における断面図）である。同図に示すように、チェーン1におけるピン3の端面3aが、プーリ10（20）の内側で互いに対向する円錐面状のシープ面12a、13a（22a、23a）と接触し、この接触摩擦力によりトラクションを伝達する。

#### 【0018】

図2のチェーン1の側面図に示すように、ピン3は、そのピン長手方向に垂直な断面における断面積が比較的大きい太ピン3fと、同断面積が比較的小さい細ピン3hという、断面積の相違する2種のピン3f、3hで構成されている。太ピン3fと細ピン3hとのピン長手方向長さは実質的に同一である。ピン長手方向長さが実質的に同一、とは、複数のピンの長手方向長さが、通常の方法で同一長さに作製しようとしたときに生じる誤差の範囲内にあることを意味し、例えば、ピン長手方向長さの相違が50μm以下とされている。

#### 【0019】

太ピン3f及び細ピン3hは、それぞれのピンにおいて、単一のピン内におけるピン長手方向各位置での断面形状（ピン長手方向に垂直な断面における断面形状。以下単に断面形状ともいう）及び断面積（ピン長手方向に垂直な断面における断面積。以下単に断面積ともいう）は、ピン長手方向の全長に亘って略同一である。つまり、それぞれのピンにおいて、ピン長手方向のどの位置においても略同一断面形状であり且つ略同一断面積である。

また、図2に示すように、太ピン3fの断面形状は、細ピン3hの断面形状をチェーン帯長手方向に拡大したような形状となっている。即ち、チェーン1に装着された状態において、太ピン3fの断面形状と細ピン3hの断面形状とを比較すると、両者はチェーン厚み方向（図2の上下方向）幅はほぼ同一であるが、太ピン3f断面のチェーン帯長手方向幅Lfは、細ピン3h断面のチェーン帯長手方向幅Lhよりも長い。

また、太ピン3fの断面積と細ピン3hの断面積とを比較すると、太ピン3fの断面積は、細ピン3hの断面積の1.1倍～2倍とされている。

#### 【0020】

リンク2の貫通孔4の形状は、太ピン3f及び細ピン3hの形状に対応したものとなっている。即ち、太ピン3fが挿通する太貫通孔4fは、細ピン3hが挿通する細貫通孔4hよりも大きい。なお、チェーン1が周方向に屈曲できるようにするため、一つのリンク2内にある左右二つの貫通孔4は互いに形状が相違しているが、本明細書において太貫通孔4fあるいは細貫通孔4hというときには、かかる形状の相違を考慮せず、太ピン3fが挿通する貫通孔4を全て太貫通孔4fとし、細ピン3hが挿通する貫通孔4を全て細貫通孔4hとする。

#### 【0021】

チェーン1では、リンク2も複数種のものが用いられている。即ち、図2に示すように、リンク2は、太貫通孔4fを有する長リンク2fと、太貫通孔4fを有さない短リンク2hとを含んでいる。長リンク2fでは、二つの貫通孔4のうち一つが太貫通孔4fで、残り一つが細貫通孔4hとなっている。一方、短リンク2hでは、二つの貫通孔4はいずれも細貫通孔4hである。

そして、長リンク2fのピッチP1は、短リンク2hのピッチP2よりも長くなっている。また、かかるピッチP1、P2に対応して、長リンク2fのチェーン帯長手方向長さXは、短リンク2hのチェーン帯長手方向長さYよりも長くなっている。

#### 【0022】

以上のように構成されたチェーン1は、以下のような作用効果を奏する。  
太ピン3fと細ピン3hとのピン長手方向長さは実質的に同一であるから、特定のピン3に摩耗が集中してしまうということがない。

そして、太ピン3fと細ピン3hとは断面積が相違しているので、チェーン式無段変速機50が作動する際の発生音を低減することができる。その原理は次の通りである。

図3に示すチェーン式無段変速機50において、チェーン1が各プーリ10, 20のシープ面12a, 13a, 22a, 23aに進入する際に、チェーン1のピン3がこれらシープ面に衝突して当該シープ面を押す。この反作用で、ピン3はその端面3aからシープ面から押され、ピン3はそのピン長手方向長さを圧縮させる方向の力を受けて変形する（この変形を以下、圧縮変形などという）。この力によりピン3は弾性変形し、その後元この形状を回復するように変形する（この変形を以下、回復変形などという）が、この回復変形の際、再びシープ面12a, 13a, 22a, 23aを押すことになる。これによりプーリ10, 20が振動し、この振動が音を発生させる。音が発生する要因は他にもあるが、前記原理による音が最も大きい。

#### 【0023】

本実施形態のチェーン1では、ピン3のピン長手方向に垂直な断面における断面積が相違する複数種のピン3、即ち太ピン3fと細ピン3h、とを含んでいる。この太ピン3fと細ピン3hとでは、上記の音発生原理において各シープ面を押す力の大きさや時間か異なる。特に、太ピン3fと細ピン3hとでは前記回復変形の形態が異なり、該回復変形の際に各シープ面に与える力の大きさやそのタイミングなどが異なってくる。そうすると、プーリ10, 20から発生する音の周波数が分散され、発生音の音圧レベルのピーク値を低減することができ、またプーリ10, 20の共鳴も抑えられる。よって、チェーン式無段変速機50が作動した際の発生音が小さくなる。

#### 【0024】

太ピン3f及び細ピン3hは、共に、それぞれのピン内において、ピン長手方向のいずれの位置においても断面形状及び断面積は同一である。即ち、単一のピン内において、ピン長手方向のどの位置でも断面形状及び断面積が同一とされている。よって、形状が比較的単純であるので、その作製が容易である。

#### 【0025】

前述のように、チェーン1に装着された状態において、太ピン3fの断面形状と細ピン3hの断面形状とを比較すると、両者はチェーン厚み方向（図2の上下方向）長さはほぼ同一であるが、太ピン3fのチェーン帯長手方向幅L<sub>f</sub>は、細ピン3hの同幅L<sub>h</sub>より長くなっている。

そして、リンク2のピッチは、この各ピン3f、3hの断面形状に対応したものとされている。即ち、太ピン3fが挿通されるリンク2には、該太ピン3fに対応して比較的大きな貫通孔4である太貫通孔4fが設けられることになるが、この太貫通孔4fに対応すべくピッチがより長い長リンク2fが用いられている。

さらに本実施例では、相違するピッチ長さに対応して、リンク自体のチェーン帯長手方向長さも相違させている。

このように、ピッチの相違する複数のリンク2を用い、ピッチが長いリンクほどチェーン帯長手方向に幅広のピンが挿通されているので、チェーン1の設計が容易となる。即ち、前記のように複数種のピンを用いて発生音を低減させようとする場合、ピン3の断面のチェーン帯長手方向幅のみを変えることにより複数種のピンを作製しておき、これに対応させて個々のリンク2のピッチを適宜変えることにより、ピッチ及びピン3断面のチェーン帯長手方向幅の異なるチェーン1を容易に設計できる。更に、かかるピッチ及びチェーン帯長手方向幅の相違に対応させて、チェーン自体の帯長手方向長さを変えることにより、例えばピン断面の上下方向（チェーン厚さ方向）幅を変える場合と比較して、チェーン1の設計が容易となる。

#### 【0026】

また、太ピン3fの断面積と細ピン3hの断面積とを比較すると、太ピン3fの断面積は、細ピン3hの断面積の1.1倍～2倍とされている。この値が1.1倍以下である場合、複数種のピンの断面積の相違が小さくなるので、前述した音低減効果が十分でない傾向となる。また、この値が2倍以上である場合、ピンとピンとのチェーン帯長手方向間隔（ピッチ）が長くなる傾向となり、音のエネルギーが大となって、かえって発生音を大きくしてしまう可能性がある。また、断面積が小さすぎて強度や剛性が不足したピンや、断



面積が大きすぎてチェーン 1 の設計自由度を低下させるピンが含まれてしまう場合もある。しかし、本実施形態のように 1. 1 倍～2 倍とすることによりかかる不都合がない。このような観点から、太ピン 3 f の断面積は、細ピン 3 h の断面積の 1. 5 倍～2 倍とするのが更に好ましい。

#### 【0027】

前記実施形態では、断面積が相違する 2 種類のピン 3 f, 3 h を含むものとしたが、ピンの種類は 2 種類の場合に限られず、3 種類以上であってもよいことはいうまでもない。また、断面積は同一で断面形状のみ相違するものでもよい。そのような場合も、前記音発生原理における圧縮変形時や回復変形時にプーリ 10, 20 に与える力やタイミングなどが相違するからである。

また、前述のように、ピンの断面積または断面形状は、ピン長手方向各位置の断面のそれぞれにおいて比較し、一の断面でも相違していればよいから、例えば、対比するピン相互間において、ピンの断面形状及び断面積がピン長手方向各位置のほとんどで同一であるが、一方のピンのみピン長手方向の一部にくびれや凹部、あるいは凸部などがあり、当該部分のみにおいて断面形状または断面積が相違している場合であってもよい。この場合も、前記音発生原理における圧縮変形時や回復変形時にプーリ 10, 20 に与える力やタイミングなどが相違するからである。

#### 【0028】

本発明では、前述のように、ピッチの長いリンクほどチェーン帯長手方向に幅広のピンが挿通されているのが好ましいが、これには、例えば次の (イ) 及び (ロ) の態様が含まれる。

(イ) ピンは、チェーン帯長手方向に幅広のもの（以下、太ピンという）と同幅狭のもの（以下、細ピンという）の 2 種類であり、リンクは、二つの貫通孔のうち一つに太ピンが挿通され残り一つの貫通孔に細ピンが挿通されたリンク A と、二つの貫通孔の両方とも細ピンが挿通されたリンク B の 2 種類がある場合、リンク B よりもリンク A のほうのピッチを長くする態様。

(ロ) ピンは太ピンと細ピンの 2 種類であり、リンクは、二つの貫通孔の両方とも太ピンが挿通されたリンク C と、二つの貫通孔のうち一つに太ピンが挿通され残り一つの貫通孔に細ピンが挿通されたリンク D と、二つの貫通孔の両方とも細ピンが挿通されたリンク E の合計 3 種類がある場合、これらリンクのピッチが、次の不等式

$$\text{リンク C} > \text{リンク D} > \text{リンク E}$$

の関係となっている場合。

これら (イ) 及び (ロ) の例示からも分かるように、前記「ピッチが長いリンクほどチェーン帯長手方向に長いピンが挿通されている」とは、「単一のリンクに挿通されるピンの、当該挿通部分におけるチェーン帯長手方向幅の総和」が大きい場合ほど、ピッチの長いリンクを用いることにより、複数種のピンを有するチェーンの設計を容易とするものである。

#### 【0029】

また、前記実施形態では、断面積が相違する複数種のピンを用いたが、ピン長手方向に作用する力に対する剛性が相違する複数種のピンを含むものでもよい。この場合も、前述の如く、前記音発生原理における圧縮変形時や回復変形時にプーリ 10, 20 に与える力やタイミングなどが相違するからである。かかる剛性を相違させるためには、例えば、ピンの断面積や断面形状を変えて剛性を相違させたり、ピンの材料を相違させたり、金属ピンの熱処理を相違させたりする手法などを適宜採用することができる。

#### 【0030】

なおここで、前記無段変速機 50 が変速機として機能するしくみについて説明しておく。

図 3 に示すドライブプーリ 10 は、エンジン側に接続された入力軸 11 に一体回転可能に取り付けられたものであり、円錐面状のシープ面 12 a を有する固定シープ 12 と、このシープ面 12 a に対向して配置される円錐面状のシープ面 13 a を有する可動シープ 1

3とを備えている。そして、これらシープ面12a, 13aによりチェーン1を側面から強圧で挟み込むようになっている。また、可動シープ13には、油圧アクチュエータ（図示せず）が接続されており、これにより可動シープ13は入力軸11の軸方向に可動とされている。可動シープ13が移動すると、対向するシープ面12a, 13aの対向距離（溝幅）が変化する。チェーン1のチェーン幅は常に一定であるので、チェーン1はそのチェーン幅に見合った径方向位置で巻き付き、チェーン1の巻掛け半径が変化する。

#### 【0031】

一方、ドリブンプーリ20においても、ドライブプーリ10と同様の原理でチェーン1の巻掛け半径が変化する。

ドリブンプーリ20は、駆動輪側に接続された出力軸21に一体回転可能に取り付けられており、円錐面状のシープ面22aを有する固定シープ22と、このシープ面22aに對向して配置される円錐面状のシープ面23aを有する可動シープ23とを備えている。そして、これらシープ面22a, 23aによりチェーン1を側面から強圧で挟み込むようになっている。また、可動シープ23には、油圧アクチュエータ（図示せず）が接続されており、これにより可動シープ23は出力軸21の軸方向に可動とされている。可動シープ23が移動すると、対向するシープ面22a, 23aの対向距離（溝幅）が変化する。チェーン1のチェーン幅は常に一定であるので、チェーン1はそのチェーン幅に見合った径方向位置で巻き付くので、チェーン1の巻掛け半径が変化する。

#### 【0032】

そして、よりローギアな状態に変速する場合には、ドライブプーリ10側の溝幅を可動シープ13の移動によって拡大させてチェーン1のドライブプーリ10における巻掛け半径を小さくすると同時に、ドリブンプーリ20側の溝幅を可動シープ23の移動によって縮小させてチェーン1のドリブンプーリ20における巻掛け半径を大きくする。

逆に、よりハイギアな状態に変速する場合には、ドライブプーリ10側の溝幅を可動シープ13の移動によって縮小させてチェーン1のドライブプーリ10における巻掛け半径を大きくすると同時に、ドリブンプーリ20側の溝幅を可動シープ23の移動によって拡大させてチェーン1のドリブンプーリ20における巻掛け半径を小さくする。このようにして、無段変速機能が奏される。

本発明のチェーンは、かかるチェーン式無段変速機50のような動力伝達装置において、その動作時の発生音の音圧レベルを低減することができる。

#### 【0033】

なお、本発明の動力伝達チェーンにおいて、複数種のピンをどのような順序で配列するかについては、複数種類のピンを不規則的に配列するのが好ましい。かかる不規則配列により、発生音の周波数を効果的に分散でき、また共鳴をより少なくすることができるからである。

このような不規則配列のうち最適な配列を求めるためには、例えば、ピンの配列パターンをランダムに変えた多数のチェーンにて実験を行ったり、コンピュータでシミュレーションを行ったりして、発生音の小さい最適な配列を決めることができる。

#### 【0034】

前述の実施形態では、複数種のリンクを用いたが、リンクを単一種としてもよい。リンクを単一種とするためには、リンクを挿通する部分のピンの断面形状を全てのピンにおいて同一にしておくのが好ましい。そのためには、例えば、全てのピン相互間においてピンの断面形状及び断面積が同一でかつ材質が異なる複数種のピンを用いたり、複数のピン相互間においてリンク挿通部分以外のピン長手方向位置における断面形状を互いに相違させる等の手法を採用することができる。リンクが単一種の場合、チェーンの部品種類が減少して部品管理が容易となるとともに、チェーンの組立が簡易となりコストダウンに寄与する。

#### 【0035】

（実施例による音圧レベル低減効果の検証）

本発明の音圧レベル低減効果を確認すべく、実施例及び比較例による検証を行った。図

5 は、ピン長手方向長さが実質的に同一で、且つ、ピンの種類が1種類で且つリンクの種類も1種類である比較例のチェーンを備えた動力伝達装置において、作動時の発生音を測定し、この音の各周波数における音圧レベルを表示したグラフである。この比較例のチェーンでは、各ピン相互間の間隔（ピッチ）はチェーン全長において等しくなっている。一方、図6は、ピンの長手方向長さが実質的に同一だが、ピンのチェーン帯長手方向幅が相違する2種類のピンと、リンクのピッチが相違する2種類のリンクとを備えた実施例のチェーンを装着した場合のグラフである。この実施例は、等ピッチである前述の比較例とは異なり、ピン相互間の距離（ピッチ）をチェーン内で相違させている。ピン及びリンクの仕様を除き、実施例の動力伝達装置と比較例のそれとの仕様は全く同一である。

なお、実施例では、ピッチP1が8.8mmのリンクと、ピッチP2が8.2mmのリンクという2種類のリンクを用い、且つ、チェーン帯長手方向幅Lfが2.5mmの太ピンと、チェーン帯長手方向幅Lhが2.0mm（幅Lfの80%）の細ピンという2種類のピンを用いた（図2参照）。また、ピンのチェーン厚さ方向幅La（図2参照）は、2種類のピン共に6mmとした。

図5及び図6に示すように、実施例は比較例よりも音圧レベルの最大値が約10dB小さくなった。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0036】

【図1】本発明の一実施形態に係るチェーン式無段変速機用のチェーンの要部構成を模式的に示す斜視図である。

【図2】図1のチェーンの側面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るチェーンを用いたチェーン式無段変速機の概略構成を示す斜視図である。

【図4】図3の無段変速機におけるプーリ部分の断面図である。

【図5】比較例のチェーンを用いた動力伝達装置における、発生音の各周波数における音圧レベルを表示したグラフである。

【図6】実施例のチェーンを用いた動力伝達装置における、発生音の各周波数における音圧レベルを表示したグラフである。

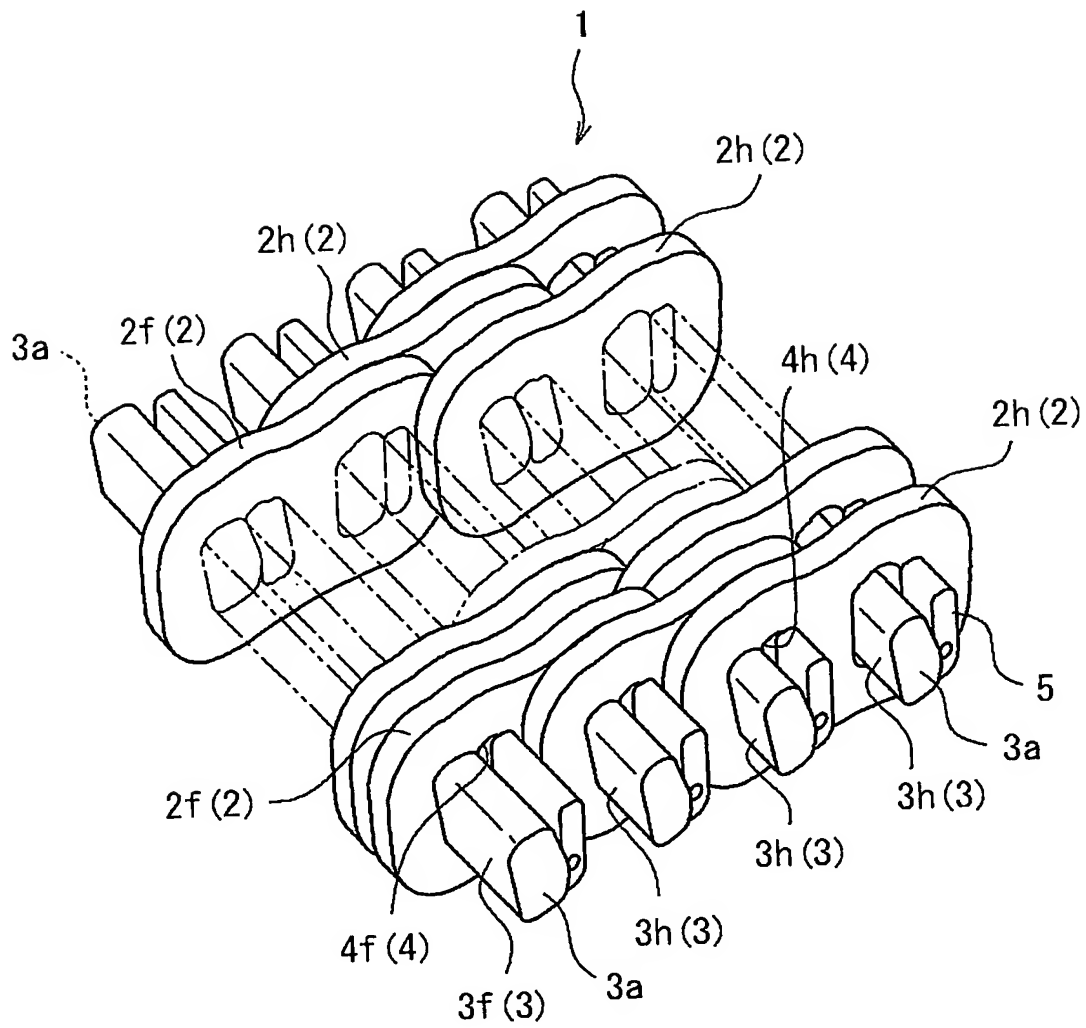
#### 【符号の説明】

##### 【0037】

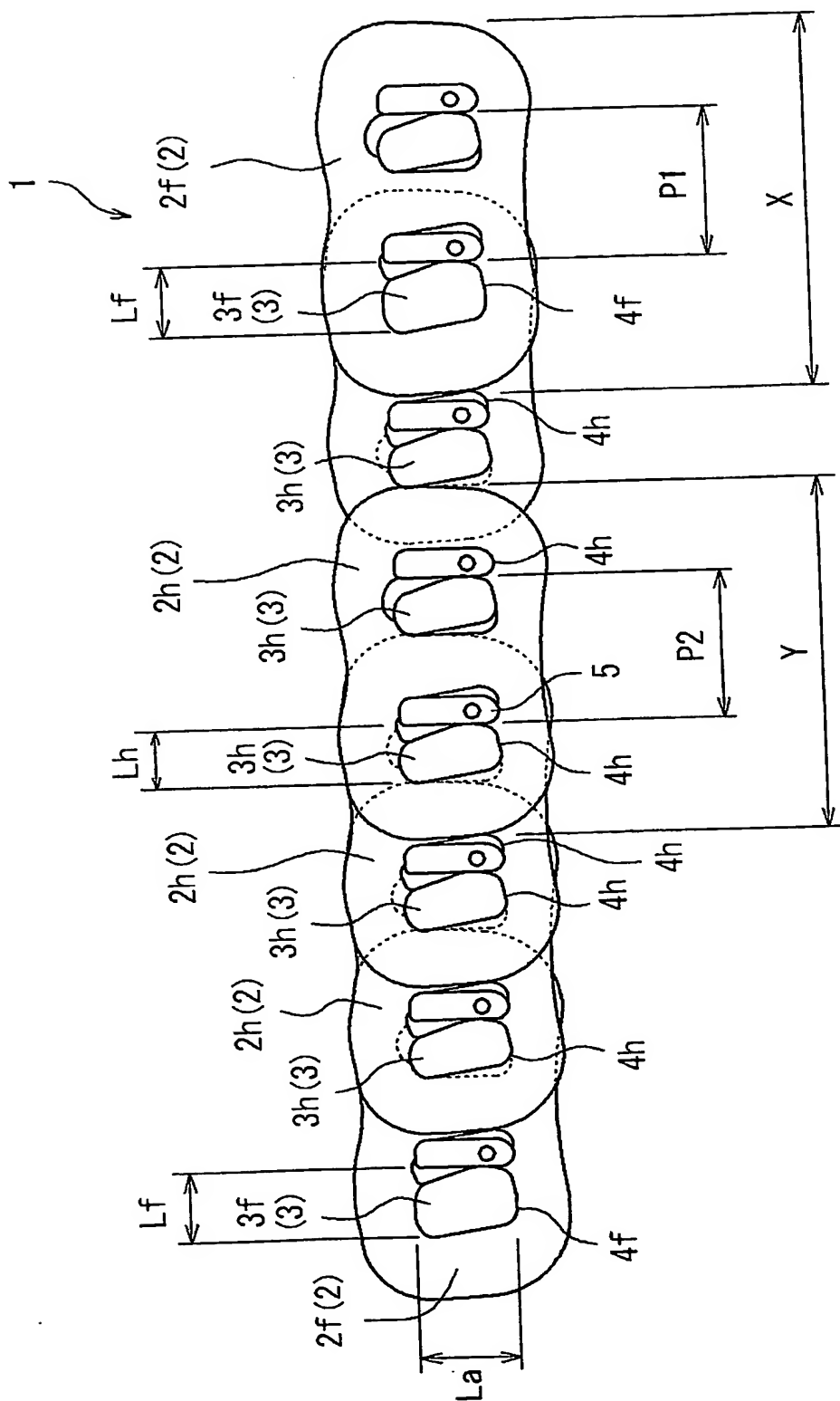
- 1        チェーン
- 2        リンク
- 2 f     長リンク（複数種のリンク）
- 2 h     短リンク（複数種のリンク）
- 3        ピン
- 3 f     太ピン（複数種のピン）
- 3 h     細ピン（複数種のピン）
- L f     太ピンのチェーン帯長手方向幅
- L h     細ピンのチェーン帯長手方向幅
- 4        貫通孔
- 10      ドライブプーリ（第1のプーリ）
- 12 a    シーブ面
- 13 a    シーブ面
- 20      ドリブンプーリ（第2のプーリ）
- 22 a    シーブ面
- 23 a    シーブ面

【書類名】 図面

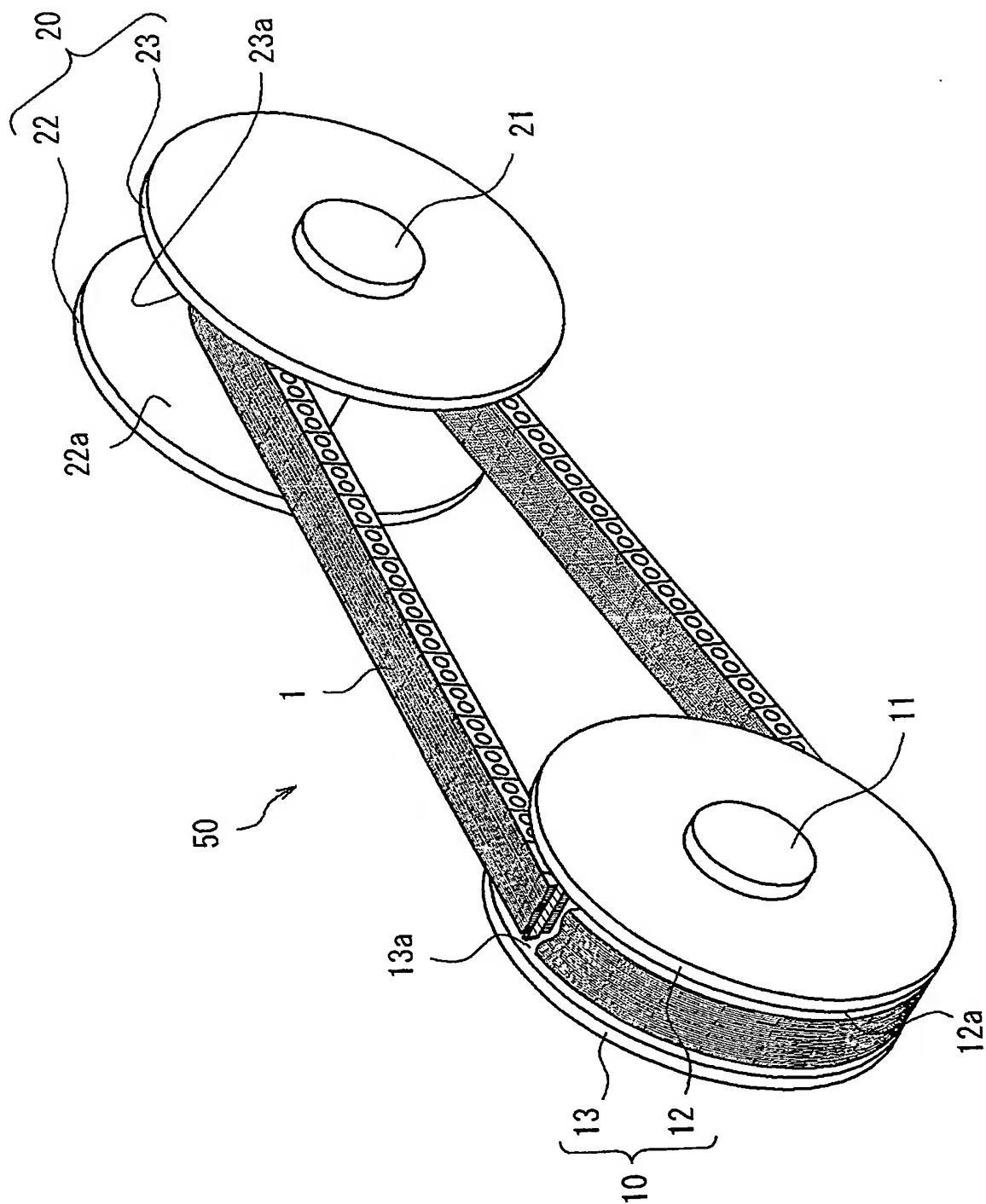
【図 1】



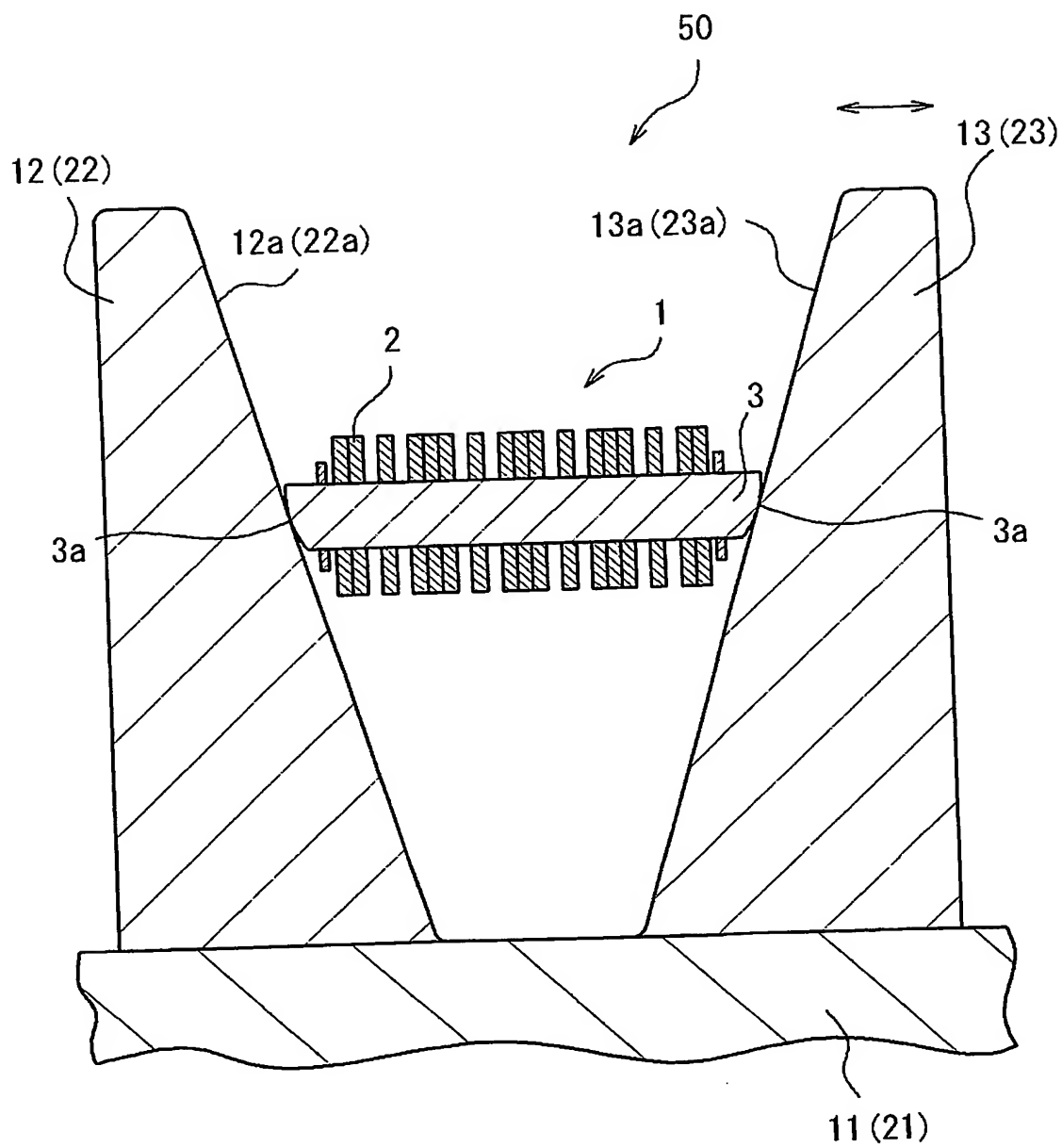
【図 2】



【図 3】

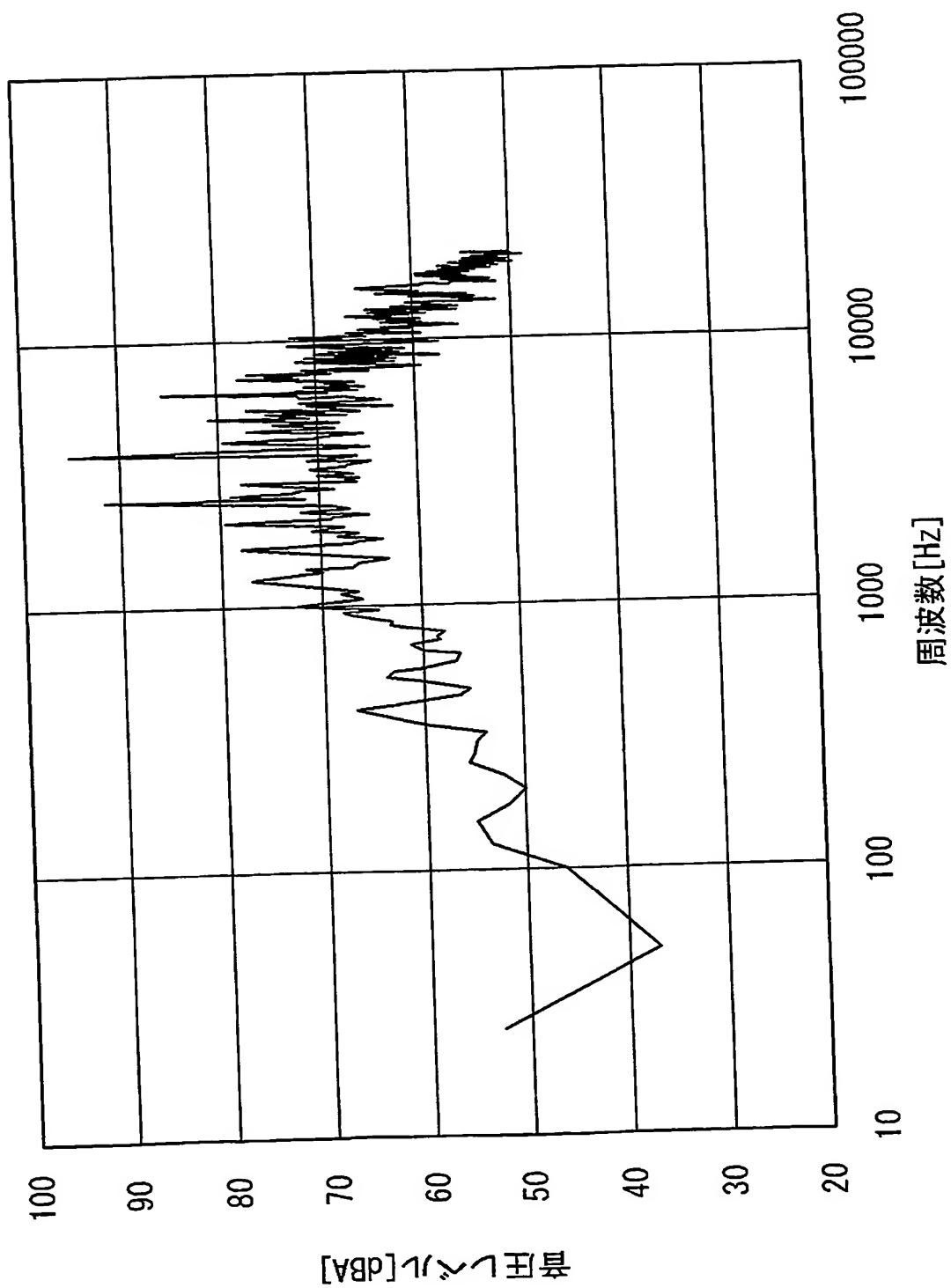


【図 4】

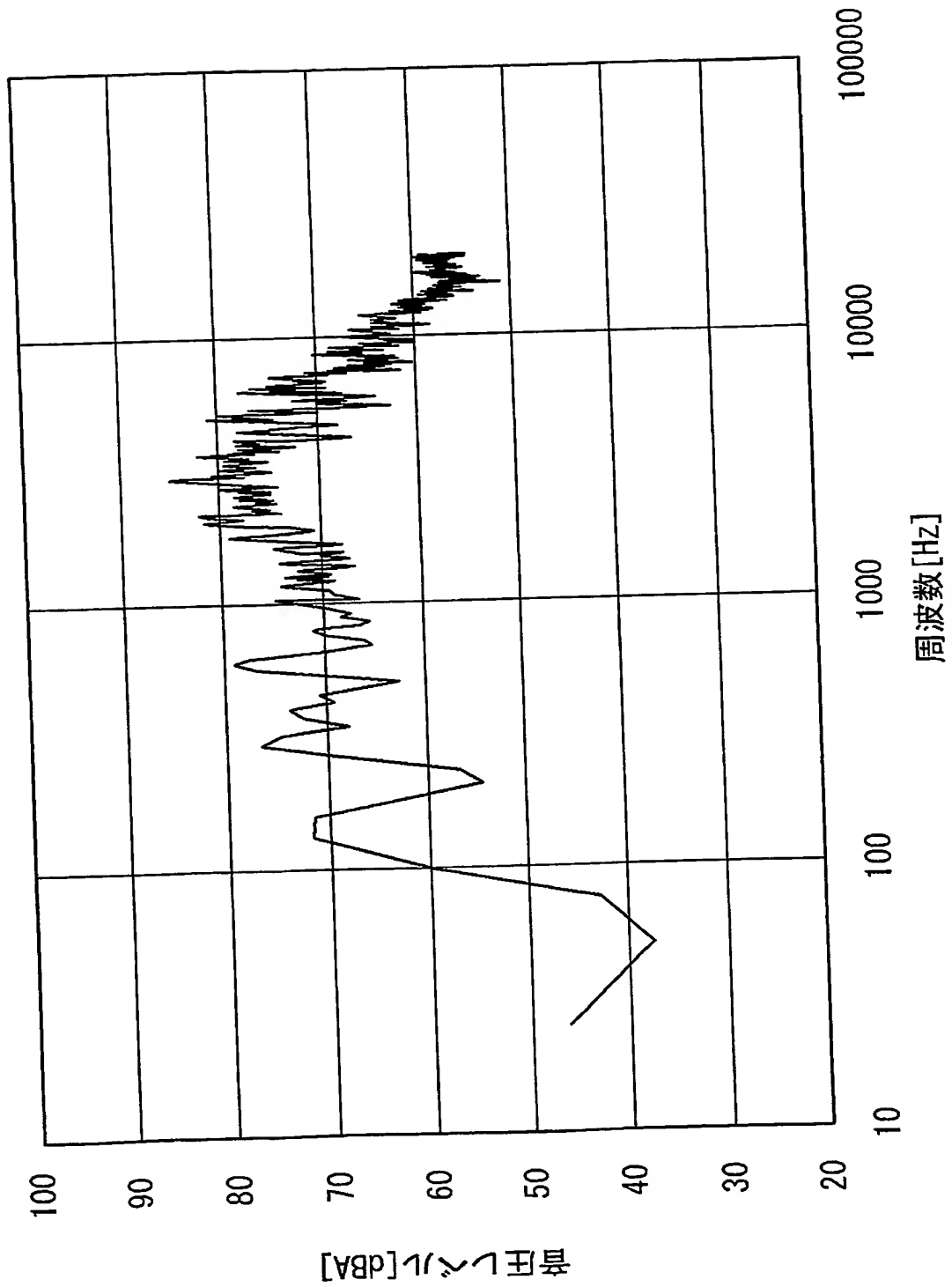




【図 5】



【図 6】



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 ピンの長さは実質的に同一としつつ、発生音を効果的に低減しうる動力伝達チェーンを提供する。

【解決手段】 貫通孔 4 を有する複数のリンク 2 と、貫通孔 4 に挿通され複数のリンク 2 を相互に連結する複数のピン 3 と、を備えた動力伝達チェーン 1 である。

複数のピン 3 は、そのピン長手方向長さが実質的に全て同一であり、且つ、ピン長手方向に作用する力に対する剛性が相違する複数種のピン 3 を含む。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 3 5 7 2 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 2 4 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区南船場 3 丁目 5 番 8 号

氏 名

光洋精工株式会社

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/015372

International filing date: 18 October 2004 (18.10.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-357218  
Filing date: 17 October 2003 (17.10.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 20 January 2005 (20.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse